

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) 2 634 559 (13) C1ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

[C22B 26/12 \(2006.01\)](#)[C22B 3/08 \(2006.01\)](#)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: может прекратить свое действие (последнее изменение статуса: 28.01.2019)

(21)(22) Заявка: [2016137460](#), 19.09.2016(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
19.09.2016

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 19.09.2016

(45) Опубликовано: [31.10.2017](#) Бюл. № 31

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: САМОЙЛОВ В.И. Экспериментальная разработка перспективных химических методов извлечения бериллия и лития из минерального сырья, Усть-Каменогорск, Медиа-Альянс, 2006, с.84-86. RU 2546952 C1, 10.04.2015. RU 2319756 C2, 20.03.2008. US 3189407 A1, 15.06.1965. WO 2016054683 A1, 14.04.2016. US 4588566 A1, 13.05.1986.

Адрес для переписки:

620002, г. Екатеринбург, К-2, ул. Мира, 19,  
УрФУ, Центр интеллектуальной  
собственности, Маркс Т.В.

(72) Автор(ы):

Оналбаева Жанар Сагидолдиновна (KZ),  
Зеленин Виктор Иванович (RU),  
Самойлов Валерий Иванович (KZ),  
Куленова Наталья Анатольевна (KZ),  
Зяпаева Татьяна Антоновна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Уральский федеральный  
университет имени первого Президента  
России Б.Н. Ельцина (RU)

## (54) Способ переработки лепидолитового концентрата

(57) Реферат:

Изобретение относится к переработке лепидолитового концентрата. Способ включает измельчение концентрата, сульфатизацию измельченного концентрата серной кислотой, выщелачивание сульфатизированного концентрата, разделение пульпы выщелачивания на сульфатный раствор и нерастворимый кек и промывку кека от сульфатного раствора. Концентрат измельчают до крупности -0,16 мм. Сульфатизацию измельченного концентрата проводят при расходе серной кислоты 0,8 мл/г концентрата, температуре 150°C в течение пяти часов. Выщелачивание сульфатизированного концентрата выполняют при соотношении Т:Ж=1:5 по исходному концентрату в течение 30 мин. Обеспечивается снижение продолжительности вскрытия концентрата и повышение извлечения лития. 1 табл., 1 пр.

Изобретение относится к металлургии, в частности к переработке лепидолитового концентрата.

Одним из основных промышленных минералов лития является лепидолит ( $\text{KLi}_{1,5}\text{Al}_{1,5}[\text{Si}_3\text{AlO}_{10}][\text{F}, \text{OH}]_2$ ) [1, стр. 65-66].

Для извлечения лития из лепидолита может быть использовано большое число известных способов: сернокислотный, известковый, сульфатный и др. [2, стр. 121-154].

Известен способ извлечения лития из лепидолитового концентрата [2, стр. 121-122, 3, стр. 231], принятый за аналог, включающий сульфатизацию минерала серной кислотой и постепенное нагревание от 120°C до 340°C в течение 8,25 ч. Спекшуюся массу выщелачивают водой; нерастворимый остаток (кек) отфильтровывают. При этом степень извлечения лития в раствор составляет 94%.

Недостатком способа-аналога переработки лепидолитового концентрата является большие энергоемкость и продолжительность процесса вскрытия.

Наиболее близким по совокупности признаков к заявляемому изобретению является способ переработки лепидолита, основанный на непосредственной сульфатизации концентрата [4, стр. 84-86].

Согласно указанному способу, принятому за прототип, измельченный до крупности -0,045 мм лепидолитовый концентрат смешивают последовательно с водой (с ее расходом 0,8 мл/г концентрата) затем с 93%-ной серной кислотой (с ее расходом 0,6 мл/г концентрата). Полученную пульпу сульфатизируют при следующем температурном режиме: нагрев от 110 до 160°C за 2 ч, затем выдержка 0,5 ч при 160°C, далее нагрев от 160 до 210°C за 1 ч с выдержкой 0,5 ч при 210°C, затем нагрев до 260°C за 1 ч с последующей выдержкой 0,5 ч, далее нагрев до 310°C за 1 ч с последующей выдержкой 0,5 ч и, на заключительной стадии, нагрев до 340°C с последующей выдержкой 0,5 ч. Просульфатизированный материал выщелачивали водой, полученную пульпу фильтровали, кек направляли на отмывку от лития. Степень извлечения лития в сульфатный раствор при этом составила 89,3%.

Преимуществом способа-прототипа в сравнении со способом-аналогом является то, что он позволяет снизить продолжительность процесса с 8,25 часов до 7,5÷8 часов. То есть способ-прототип имеет более высокую производительность по сравнению со способом-аналогом. Вместе с тем способ-прототип характеризуется несколько более низким извлечением лития из лепидолита в сульфатный раствор (почти на 5%).

Задачей заявляемого изобретения является разработка способа переработки лепидолитового концентрата, обеспечивающего снижение энергоемкости и продолжительности процесса вскрытия концентрата с одновременным повышением извлечения в раствор лития.

Сущность заявляемого способа переработки лепидолитового концентрата заключается в том, что в отличие от известного способа, включающего измельчение концентрата, сульфатизацию измельченного концентрата серной кислотой, выщелачивание сульфатизированного концентрата, разделение пульпы выщелачивания на сульфатный раствор и нерастворимый кек, промывку кека от сульфатного раствора, согласно заявляемому изобретению концентрат измельчают до крупности -0,16 мм, сульфатизацию измельченного концентрата проводят при расходе серной кислоты 0,8 мл/г концентрата, температуре 150°C в течение пяти часов, а выщелачивание сульфатизированного концентрата выполняют при соотношении Т:Ж=1:5 по исходному концентрату.

Решение поставленной задачи и достижение соответствующих технических результатов обеспечивается тем, что в известном способе переработки лепидолитового концентрата, включающем измельчение концентрата, сульфатизацию измельченного концентрата серной кислотой, выщелачивание сульфатизированного концентрата, разделение пульпы выщелачивания на сульфатный раствор и нерастворимый кек, промывку кека от сульфатного раствора, согласно заявляемому изобретению концентрат измельчают до крупности -0,16 мм, сульфатизацию измельченного концентрата проводят при расходе серной кислоты 0,8 мл/г концентрата, температуре 150°C в течение пяти часов, а выщелачивание сульфатизированного концентрата выполняют при соотношении Т:Ж=1:5 по исходному концентрату.

Заявляемый способ позволяет снизить: 1) энергозатраты на измельчение лепидолитового концентрата за счет его измельчения до крупности -0,16 мм, тогда как в способе-прототипе лепидолитовый концентрат требуется измельчать до крупности -0,045 мм; 2) энергоемкость и продолжительность процесса сульфатизации лепидолитового концентрата и одновременно повысить степень извлечения лития из концентрата в водорастворимый сульфат лития за счет снижения температуры сульфатизации с 110-5-340°C до 150°C, продолжительности сульфатизации с 7,5-5-8 ч

до 5 ч с повышением расхода серной кислоты с 0,6 мл/г концентрата до 0,8 мл/г концентрата. Заявляемый способ по сравнению со способом-прототипом обеспечивает повышение извлечения лития из лепидолитового концентрата в сульфатный раствор с 89,3% до 96,7%.

Пример осуществления способа.

Для реализации заявляемого способа навеску измельченного лепидолитового концентрата (с содержанием лития 1,44% масс.) массой 200 г смешивают последовательно с водой (0,8 мл/г концентрата), затем с 93%-й серной кислотой и сульфатируют. Сульфатизированный концентрат выщелачивают водой, затем пульпу выщелачивания фильтруют с получением раствора сульфата лития и нерастворимого кека. Кек подвергают 2-кратной фильтр-репульпационной отмывке водой от сульфата лития и сушат до постоянного веса. Степень извлечения лития из сульфатизированного концентрата в раствор определяют по остаточному содержанию лития в кеке.

Также проведена переработка лепидолитового концентрата по способу-прототипу. Для этого навеску измельченного концентрата массой 200 г смешивают последовательно с водой (0,8 мл/г концентрата), затем с 93%-й серной кислотой и сульфатируют при следующем температурном режиме: нагрев от 110 до 160°C за 2 ч, затем выдержка 0,5 ч при 160°C, далее нагрев от 160 до 210°C за 1 ч с выдержкой 0,5 ч при 210°C, затем нагрев до 260°C за 1 ч с последующей выдержкой 0,5 ч, далее нагрев до 310°C за 1 ч с последующей выдержкой 0,5 ч и, на заключительной стадии, нагрев до 340°C за 0,5 ч с последующей выдержкой 0,5 ч. Сульфатизированный концентрат выщелачивают водой, полученную пульпу выщелачивания фильтруют с получением раствора сульфата лития и нерастворимого кека. Кек подвергают 2-кратной фильтр-репульпационной отмывке водой от сульфата лития и сушат до постоянного веса. Степень извлечения лития из сульфатизированного концентрата в раствор определяют по остаточному содержанию лития в кеке.

В таблице приведены результаты реализации заявляемого способа и, для сравнения, способа-прототипа.

**Таблица - Сравнительные показатели процесса извлечения лития из лепидолитового концентрата по заявляемому способу и способу-прототипу.**

№ примера	Способ осуществления	Крупность исходного концентрата, мм	Сульфатизация			Выщелачивание		Потери лития с кеком, г	Извлечение лития из лепидолитового концентрата в сульфатный раствор, % масс.
			расход H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , мл/г концентрата	τ, час	T, °C	T:Ж по исходному концентрату	τ, час		
1	Заявляемый способ	0,160	0,8	5	150	1:5	0,5	0,095	96,7
2	Способ-прототип	0,045	0,6	8	110+340	1:3	2	0,308	89,3
Примечание: - в примерах 1 и 2 загрузка лития с исходным концентратом на сульфатизацию - по 2,88 г; - в примерах 1 и 2 температура выщелачивания сульфатизированного концентрата - 80+90 °C; - в примерах 1 и 2 проведена 2-х стадийная водная фильтр-репульпационная отмывка кека с следующим режимом на каждой стадии: T:Ж = 1:7 по исходному концентрату, продолжительность - 15 мин, температура - 80+90 °C.									

Сравнительный анализ показателей, достигаемых при использовании заявляемого способа (таблица, пример 1) и способа-прототипа (таблица, пример 2), показывает, что заявляемый способ обеспечивает возможность извлечения лития в раствор на 96,7% масс., тогда как способ-прототип позволяет извлечь литий в раствор лишь на 89,3% масс.

Из данных, представленных в таблице, следует, что в сравнении со способом-прототипом использование заявляемого способа позволяет существенно снизить энергозатраты на стадиях измельчения лепидолитового концентрата, его сульфатизации и выщелачивания сульфатизированного концентрата, а также продолжительность указанных процессов.

Источники информации

1. Кулифеев В.К., Миклушевский В.В., Ватулин И.И. Литий. М.: МИСИС, 2006. - 240 с.

2. Остроушко Ю.И., Бучихин П.И., Алексеева В.В. и др. Литий, его химия и технология. М.: Атомиздат, 1960. - 200 с.
3. Плющев В.Е., Степин Б.Д. Химия и технология соединений лития, рубидия и цезия. М.: Химия, 1970. - 408 с.
4. Самойлов В.И. Экспериментальная разработка перспективных химических методов извлечения бериллия и лития из минерального сырья. Усть-Каменогорск: Медиа-Альянс, 2006. - 551 с.

#### Формула изобретения

Способ переработки лепидолитового концентрата, включающий измельчение концентрата, сульфатизацию измельченного концентрата серной кислотой, выщелачивание сульфатизированного концентрата, разделение пульпы выщелачивания на сульфатный раствор и нерастворимый кек, промывку кека от сульфатного раствора, отличающийся тем, что концентрат измельчают до крупности - 0,16 мм, сульфатизацию измельченного концентрата проводят при расходе серной кислоты 0,8 мл/г концентрата, температуре 150°C в течение пяти часов, а выщелачивание сульфатизированного концентрата выполняют при соотношении Т:Ж=1:5 по исходному концентрату в течение 30 мин.